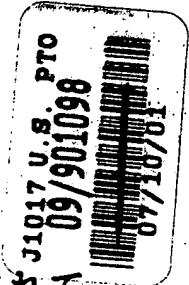


日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月13日

出願番号

Application Number:

特願2000-212194

出願人

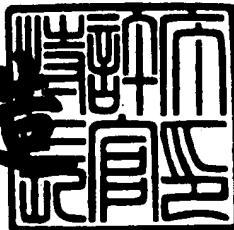
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年 5月11日

許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
【整理番号】 9905132
【提出日】 平成12年 7月13日
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
【国際特許分類】 G03B 5/00
G03B 17/00
G03B 13/00
【発明の名称】 撮影装置及びその振れ補正方法
【請求項の数】 7
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 加藤 正良
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 北口 貴史
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 清水 弘雅
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 佐藤 康弘
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 北澤 智文
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 佐々木 三郎
【特許出願人】
【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100101177

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 慎史

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮影装置及びその振れ補正方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影光学系と、この撮影光学系を通過した被写体像を受光し画像情報に変換する撮像手段と、当該撮影装置の振れを検出する振れ検出手段と、この振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき前記撮像手段上の画像振れを補正する補正手段とを有する撮影装置において、

前記振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を算出し、その予測振れ情報に基づき前記補正手段の補正動作開始位置を決定する予測演算手段と、この予測演算手段により決定された前記補正動作開始位置から前記補正手段を駆動制御する制御手段とを備えることを特徴とする撮影装置。

【請求項2】 撮影光学系と、この撮影光学系を通過した被写体像を受光し画像情報に変換する撮像手段と、当該撮影装置の振れを検出する振れ検出手段と、この振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき前記撮像手段上の画像振れを補正する補正手段とを有する撮影装置において、

前記振れ検出手段により検出された所定の時間間隔分の振れ検出情報を撮影条件情報とともにメモリに更新記憶する記憶手段と、前記メモリに記憶された前記振れ検出情報及び撮影条件情報に基づき予測振れ情報を算出し、その予測振れ情報に基づき前記補正手段の補正動作開始位置を決定する予測演算手段と、この予測演算手段により決定された前記補正動作開始位置から前記補正手段を駆動制御する制御手段とを備えることを特徴とする撮影装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記補正動作開始位置を有する領域情報として付与することを特徴とする請求項1又は2記載の撮影装置。

【請求項4】 前記制御手段は、予測振れ情報を前記補正手段の前記補正動作開始位置との対応関係を予めメモリに記憶しておく対応関係記憶手段と、前記予測演算手段により算出された予測振れ情報を用いて前記メモリに記憶されている対応関係を検索して前記補正手段の前記補正動作開始位置を決定する動作開始位置決定手段とを有することを特徴とする請求項1又は3記載の撮影装置。

【請求項5】 前記振れ検出手段により検出される振れ検出情報の振れ量が

前記補正手段による可動範囲を越えるか否かを検出する検出手段と、

前記補正手段による補正制御中に前記検出手段により可動範囲を越えることが検出された場合に警告を発する報知手段と、

を備えることを特徴とする請求項1ないし4の何れか一に記載の撮影装置。

【請求項6】 撮影光学系と、この撮影光学系を通過した被写体像を受光し画像情報に変換する撮像手段と、当該撮影装置の振れを検出する振れ検出手段と、この振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき前記撮像手段上の画像振れを補正する補正手段とを有する撮影装置における振れ補正方法であって、

前記振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を算出してその予測振れ情報に基づき前記補正手段の補正動作開始位置を決定し、決定された前記補正動作開始位置から前記補正手段を駆動制御するようにしたことを特徴とする撮影装置における振れ補正方法。

【請求項7】 撮影光学系と、この撮影光学系を通過した被写体像を受光し画像情報に変換する撮像手段と、当該撮影装置の振れを検出する振れ検出手段と、この振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき前記撮像手段上の画像振れを補正する補正手段とを有する撮影装置における振れ補正方法であって、

前記振れ検出手段により検出された所定の時間間隔分の振れ検出情報を撮影条件情報とともにメモリに更新記憶するとともに、前記メモリに記憶された前記振れ検出情報及び撮影条件情報に基づき予測振れ情報を算出してその予測振れ情報に基づき前記補正手段の補正動作開始位置を決定し、決定された前記補正動作開始位置から前記補正手段を駆動制御するようにしたことを特徴とする撮影装置における振れ補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、銀塩カメラ、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオムービー、その他のカメラ全般を含む撮影装置及びその振れ補正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、この種の撮影装置では、撮影者の手振れによる撮影の失敗を極力避けるため、像振れ防止のための補正機能を持たせるようにしており、そのための提案も各種なされている。

【0003】

その一つとして、特許第2579035号公報によれば、像振れ防止のために動作する可動手段の動作開始位置を記憶する記憶手段と、その記憶手段により記憶された位置を可動手段の可動中心として前記可動手段を動作させるための作動手段とを備える提案がなされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、特許第2579035号公報例は、振れ補正機能がオンされた際の画像飛びによるフレーミングの不具合を回避するために、いうなれば、可動手段を本来の初期位置に位置させてから動作させるようにしたものである。即ち、特に補正手段による振れ補正動作を有効にするための補正動作開始位置の決定をしているものでないため、実際の手振れに対して補正手段の可動範囲を有効に使うことができず、十分な振れ補正を行うことができない。

【0005】

そこで、本発明は、基本的には、手振れ等に対する補正効果が高く、手振れによる撮影の失敗が少ない撮影装置及びその振れ補正方法を提供することを目的とする。

【0006】

また、本発明は、上記目的を実現する上で、露光時間等の撮影条件の変化にも対応した効果的な手振れ補正を行うことができる撮影装置及びその振れ補正方法を提供する。

【0007】

また、本発明は、上記目的を実現する上で、補正手段の移動量を抑えつつ効果的な補正を行うとともに、予測精度の劣化等による不適切な補正動作開始位置であっても、補正手段の補正動作範囲を逸脱する確率を抑え、手振れによる撮影の失敗を極力少なくすることができる撮影装置を提供する。

【0008】

さらに、本発明は、上記目的を実現する上で、補正動作開始位置を素早く決定し、撮影動作の指示から実際に装置が撮影動作に入るまでの時間を短縮することが可能で、タイムラグの少ない撮影装置を提供する。

【0009】

さらに、本発明は、上記目的を実現する上で、予測以上の手振れや不正確な予測により補正手段が補正しきれず手振れした画像を撮影してしまった場合でも、撮影者に当該画像情報の取り直しや特にデジタルスチルカメラ等の消去可能な記憶媒体に画像情報を記憶する撮影装置などにおける記録媒体への書き込みを事前に撮影者が取り消すことが可能で、撮影者の意図する画像情報の取得が可能な撮影装置を提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、撮影光学系と、この撮影光学系を通過した被写体像を受光し画像情報に変換する撮像手段と、当該撮影装置の振れを検出する振れ検出手段と、この振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき前記撮像手段上の画像振れを補正する補正手段とを有する撮影装置において、前記振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を算出し算出された予測振れ情報に基づき前記補正手段の補正動作開始位置を決定する予測演算手段と、この予測演算手段により決定された前記補正動作開始位置から前記補正手段を駆動制御する制御手段とを備える。

【0011】

従って、振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を算出して補正手段の補正動作開始位置を決定し、この補正動作開始位置から補正手段を駆動制御することで、実際の手振れ等に対する補正手段の可動範囲を効率的に利用できることとなり、よって、補正効果が高く、手振れ等による撮影の失敗を激減させることができる。

【0012】

請求項2記載の発明は、撮影光学系と、この撮影光学系を通過した被写体像を

受光し画像情報に変換する撮像手段と、当該撮影装置の振れを検出する振れ検出手段と、この振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき前記撮像手段上の画像振れを補正する補正手段とを有する撮影装置において、前記振れ検出手段により検出された所定の時間間隔分の振れ検出情報を撮影条件情報とともにメモリに更新記憶する記憶手段と、前記メモリに記憶された前記振れ検出情報及び撮影条件情報に基づき予測振れ情報を算出し算出された予測振れ情報を基づき前記補正手段の補正動作開始位置を決定する予測演算手段と、この予測演算手段により決定された前記補正動作開始位置から前記補正手段を駆動制御する制御手段とを備える。

【0013】

従って、基本的には請求項1記載の発明の場合と同様であるが、特に、記憶手段を備えることで振れ検出手段により検出された所定の時間間隔分の振れ検出情報を撮影条件情報とともに経時的に更新記憶させておくことができ、よって、露光条件等の撮影条件が変化した場合にも効果的に手振れ補正を行うことができる。

【0014】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の撮影装置において、前記制御手段は、前記補正動作開始位置を或る範囲を有する領域情報として付与する。

【0015】

従って、制御手段によって補正手段を制御する上で、補正動作開始位置を点として扱わざ領域として扱うことにより、補正手段の補正動作開始位置への駆動制御に要する時間を短縮させることができ、結果として、撮影開始時間を短縮させることができる。また、補正動作開始位置を点として扱わざ領域情報として扱うことにより、結果として、補正手段の移動量を抑えつつ効果的な補正を行うとともに、予測精度の劣化等による不適切な補正動作開始位置であっても、補正手段の補正動作範囲を逸脱する確率を抑え、手振れによる撮影の失敗を極力少なくすることができる。

【0016】

請求項4記載の発明は、請求項1又は3記載の撮影装置において、前記制御手

段は、予測振れ情報と前記補正手段の前記補正動作開始位置との対応関係を予めメモリに記憶しておく対応関係記憶手段と、前記予測演算手段により算出された予測振れ情報を用いて前記メモリに記憶されている対応関係を検索して前記補正手段の前記補正動作開始位置を決定する動作開始位置決定手段とを有する。

【0017】

従って、予測演算手段により算出された予測振れ情報を用いて対応関係記憶手段により予めメモリに記憶されている予測振れ情報と補正動作開始位置との対応関係を検索して補正手段の補正動作開始位置を決定することで、補正動作開始位置を素早く決定でき、撮影動作の指示から実際に撮影動作に入るまでの時間を短縮させることができ、タイムラグの少ない撮影装置を提供できる。

【0018】

請求項5記載の発明は、請求項1ないし4の何れか一に記載の撮影装置において、前記振れ検出手段により検出される振れ検出情報の振れ量が前記補正手段による可動範囲を越えるか否かを検出する検出手段と、前記補正手段による補正制御中に前記検出手段により可動範囲を越えることが検出された場合に警告を発する報知手段と、を備える。

【0019】

従って、予測以上の手振れや不正確な予測により補正手段が補正しきれず手振れした画像を撮影してしまった場合でも、報知手段により警告を発することにより、撮影者に撮影を中止させ、或いは、当該被写体像の取り直しをさせたり、又は、デジタルスチルカメラ等の消去可能な記憶媒体に画像情報を記憶する撮影装置などの場合であれば記録媒体への書き込みを事前に取り消せることが可能となり、撮影者の意図する画像情報の取得が可能な撮影装置を提供できる。

【0020】

請求項6記載の発明は、撮影光学系と、この撮影光学系を通過した被写体像を受光し画像情報に変換する撮像手段と、当該撮影装置の振れを検出する振れ検出手段と、この振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき前記撮像手段上の画像振れを補正する補正手段とを有する撮影装置における振れ補正方法であって、前記振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を

算出してその予測振れ情報に基づき前記補正手段の補正動作開始位置を決定し、決定された前記補正動作開始位置から前記補正手段を駆動制御するようにした。

【0021】

従って、振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を算出して補正手段の補正動作開始位置を決定しこの補正動作開始位置から補正手段を駆動制御することで、実際の手振れ等に対する補正手段の可動範囲を有効に利用できることとなり、よって、補正効果が高く、手振れ等による撮影の失敗を激減させることができる。

【0022】

請求項7記載の発明は、撮影光学系と、この撮影光学系を通過した被写体像を受光し画像情報に変換する撮像手段と、当該撮影装置の振れを検出する振れ検出手段と、この振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき前記撮像手段上の画像振れを補正する補正手段とを有する撮影装置における振れ補正方法であって、前記振れ検出手段により検出された所定の時間間隔分の振れ検出情報を撮影条件情報とともにメモリに更新記憶するとともに、前記メモリに記憶された前記振れ検出情報及び撮影条件情報に基づき予測振れ情報を算出してその予測振れ情報を基づき前記補正手段の補正動作開始位置を決定し、決定された前記補正動作開始位置から前記補正手段を駆動制御するようにした。

【0023】

従って、基本的には請求項6記載の発明の場合と同様であるが、特に、振れ検出手段により検出された所定の時間間隔分の振れ検出情報を撮影条件情報とともにメモリに経時的に更新記憶させておくことにより、露光条件等の撮影条件が変化した場合にも効果的に振れ補正を行うことができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の第一の実施の形態を図1ないし図6に基づいて説明する。本実施の形態の説明に先立ち、まず、撮影装置である図1に示すようなカメラ1に関して振れ検出手段中のセンサとしてジャイロセンサ（図示せず）なる角速度検出素子を用いて測定した手振れデータ例の特性について図2を参照して説明する。ここに

、カメラ1において、図1に示すようにXYZ軸をとった場合、X軸回りの回転をロール方向回転、Y軸回りの回転をピッチ方向回転、Z軸回りの回転をヨー方向回転とする。

【0025】

即ち、図2(a)は後述する振れ検出手段にジャイロセンサによる角速度検出素子を用いた際の手振れによるカメラ1のヨー方向及びピッチ方向の角度変動を測定した典型例を示している。図2(a)のような角度変動によるカメラ1の結像面での物体像のずれ量(振れ量)は、

焦点距離×回転変位角(図2(a)参照)の正接量($\tan \theta$)

で決定される。図2(b)はカメラ1の撮影レンズ2の焦点距離を5.6mmとした時の図2(a)に示すような回転量からの結像面での振れ量に換算して示すグラフである。この換算結果からも分かるように、回転変位量が微小なため、ほぼ回転変位量に比例した(対応する)振れ量が結像面に現れる。また、その振れ量も撮影レンズ2の焦点距離に比例して大きくなるので、高倍率のレンズを用いた場合ほど振れ量が増加する。

【0026】

何れにしても、手振れが或る中心軸をもって変動するわけではなく、一般には、或る特定の方向へ偏った変動を示す。

【0027】

このような手振れの特徴を考慮して、本実施の形態では、基本的には、補正手段を用いて撮像手段の像振れを補正する上で、振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を算出し、算出された予測振れ情報に基づき補正手段の補正動作開始位置を決定してその補正動作開始位置から補正手段を駆動制御するようにしたものである。

【0028】

カメラ1に関してこのような基本的な振れ補正方法を実現するための機能的構成例を図3に示すブロック図を参照して説明する。まず、撮影レンズ2等による撮影光学系3を通過した被写体像を受光し画像情報に変換する撮像手段4が設けられている。この撮像手段4はフィルムやCCDなどの固体撮像素子とその制御

回路等により構成される。また、当該撮影装置であるカメラ1の振れを検出する振れ検出手段5が設けられている。この振れ検出手段5は前述したジャイロセンサ等の物理量センサと周辺回路とにより構成される。この振れ検出手段5には検出された振れ検出情報を所定量メモリ(図示せず)に更新記憶させる記憶手段6が接続されている。即ち、この記憶手段6では順次検出される振れ検出情報をメモリに対して古いものから順に書き換え更新することにより、最新の情報を所定量記憶させる。また、カメラ1においては、振れ検出手段5により検出された振れ検出情報に基づいて撮像手段4の一部或いは撮影光学系3中のレンズの一部を揺動変位させることにより撮像手段4における結像画像上の振れを補正する振れ補正手段7が設けられている。この振れ補正手段7に関しては、振れ補正手段7による補正動作において補正対象の補正量に応じた揺動状態を監視するための位置検出手段8が接続されている。

【0029】

このような基本的な構成に加えて、これらの各手段4, 5, 6, 7, 8にはCPU等によるマイクロコンピュータ構成の中央演算手段9が接続されている。この中央演算手段9は各手段4, 5, 6, 8の情報を基に予測演算処理を行う予測演算手段としての演算部10と、その演算結果をRAM等のワークエリアに一時記憶する記憶手段11とを含む。また、振れ補正手段7とこの中央演算手段9との間には制御手段としての補正手段駆動制御手段12が接続されている。演算部10では、振れ検出手段5からの少なくとも1つ以上の振れ検出情報に基づく所定の演算式から予測振れ情報を演算し、撮影指示信号を中央演算手段9が受信した際に、演算した予測振れ情報を基に振れ補正手段7の補正動作開始位置を算出決定する。補正手段駆動制御手段12では振れ補正手段7を演算部10により算出決定されたこの補正開始位置へ駆動制御した後、振れ検出手段5から得られる振れ検出情報と撮影光学系3の焦点距離情報等から算出される振れ補正量に応じて振れ補正手段7を駆動制御する。

【0030】

これにより、基本的には、振れ検出手段5により検出される振れ検出情報に基づき演算部10により予測振れ情報を算出してその予測振れを打ち消すような振

れ補正手段7の補正動作開始位置を決定し、補正手段駆動制御手段12によりこの補正動作開始位置から振れ補正手段7を駆動制御することで、実際の手振れ等に対する振れ補正手段7の可動範囲を有効に利用できることとなる。よって、補正効果が高く、手振れ等による撮影の失敗を激減させることができる。

【0031】

図3に対応する、より実際的な構成例を図4に基づいて説明する。まず、振れ補正手段7は、撮影光学系3中に含まれるレンズの一部を補正レンズ21とし、この補正レンズ21が固定されたレンズ筐体22をレンズホルダ23に対して弾性体24y, 24p, 25y, 25pを介して撮影光学系3の光軸に直交するヨー方向及びピッチ方向に可動自在に設け、レンズ筐体22の2箇所に巻回したコイル26y, 26pとそのコイル26y, 26pの両側に配設させた磁石27y, 27pとによる電磁誘導を利用した駆動部を形成し、補正手段7y, 7pによりコイル26y, 26pへの通電を制御することにより、補正レンズ21をヨー方向及びピッチ方向に所定量変位駆動させ得る構造とされている。

【0032】

また、位置検出手段8はレンズ筐体22に固定されてスリット状に光を放射す2個の光源28y, 28pと、この光源28y, 28pから放射されるスリット光がほぼセンサライン方向に垂直となるように配設させた1次元ラインセンサによる位置検出センサ29y, 29pと、これらの位置検出センサ29y, 29pの検出出力を取り出す位置検出回路30とにより構成されている。ここに、位置検出センサ29y, 29pは読取る座標がヨー方向とピッチ方向とで直交するよう配設されている。これにより、補正レンズ21のヨー方向及びピッチ方向の位置を常に検出し得る構成とされている。

【0033】

また、振れ検出手段5は、ヨー方向、ピッチ方向で各々設けられてジャイロや加速度センサにより所定の軸回りの角速度や角加速度に基づき検出を行う物理量センサ31y, 31pと、各々の物理量センサ31y, 31pの検出出力を增幅する増幅器32y, 32pと、増幅後に不要な信号成分を除去するためのフィルタ処理を施すBPF(低域通過フィルタ)回路33y, 33pとにより構成され

ている。

【0034】

このような構成において、本実施の形態の場合の撮影手順は、中央演算手段9による制御の下、図5に示すような概略フローチャートに従い行われる。まず、基本的に振れ検出手段5では随時カメラ1の振れ状態を検出しており、記憶手段6によってメモリへの書き込み（更新記憶）を行っている（ステップS1）。従って、メモリでは最新の所定の時間分の振れ検出情報を保持していることとなる。

【0035】

一方、カメラ1としては、常に撮影者によるレリーズボタン等の撮影開始指示手段の操作による撮影指示信号が発生しているか否かをチェックする（S2）。撮影指示信号が検知されると（S2のY）、振れ検出手段5により検出される振れ検出情報を記憶しているメモリのデータ量を確認する（S3）。このチェックにおいて、振れ量の予測に必要な所定量のデータが記憶されていることを確認されると（S3のY）、メモリに記憶されているこれらの振れ検出情報をメモリから演算部10に取り込み、例えば、最小自乗法や高次の回帰線算出などにより振れデータを近似し、最新データ時点でのヨー方向及びピッチ方向の角度変位を近似曲線の微分係数を算出し、この係数を用いてヨー方向及びピッチ方向の予想振れ角度変位（予測振れ情報）を推定する（S4）。この予測振れ角度変位と撮影レンズ2の焦点距離情報等から結像面上での予測振れベクトルを算出する（S5）。このステップS5の処理により振れ量と振れ方向とが予測され、振れ補正手段7における補正レンズ21の補正動作開始位置が決定される。

【0036】

そして、図6に示すように、撮影光軸と撮影面40との交点41に対し、予測ベクトル42と点対称な位置（補正ベクトル43の位置）に撮影面40の中心44がくるように、補正手段駆動制御手段12によって振れ補正手段7の補正レンズ21を移動させる（S6）。そして、位置検出手段8の検出出力と予測振れベクトルとの比較により補正レンズ21の補正動作開始位置への移動が検知されたら（S7のY）、中央演算手段9により露光が指示され、補正動作開始位置（中心44）を可動中心に振れ検出手段7からの振れ検出情報と撮影レンズ2の焦点

距離情報等とを基にヨー方向及びピッチ方向の駆動手段であるコイル 26y , 26p への通電を補正手段駆動制御手段 12 により制御することで、ヨー方向及びピッチ方向の各軸の振れ補正手段 7y , 7p が駆動され、補正レンズ 21 の振れ補正を行う(S8)。

【0037】

本発明の第二の形態を図7及び図8に基づいて説明する。本実施の形態は、撮像手段としてCCD等の2次元固体撮像素子 51 を用いたデジタルスチルカメラ 50 等の撮影装置への適用例を示す。本実施の形態では、撮影レンズ 52 等の撮影光学系 53 の一部ではなく、2次元固体撮像素子 51 を搭載した基板 54 を圧電素子及びテコの原理などを応用した機械的な変位拡大機構からなる補正手段 55y , 55p により直接ヨー方向又はピッチ方向に揺動して振れ補正を行う。 56y , 56p は弾性体 24y , 24p に相当する弾性体である。補正手段 55y , 55p は補正手段駆動制御手段 12 に相当する制御手段としての光電変換手段駆動制御回路 57 により駆動制御される。この光電変換手段駆動制御回路 57 は撮影光学系 53 に対する撮影光学系駆動制御回路 58 とともに中央演算手段 9 に相当するCPU 59 により制御される。従って、このCPU 59 中には演算部 10 に相当する機能が含まれている。振れ検出手段 5 及び記憶手段 6 に関しては図3及び図4の場合と同様である。ただし、図7に示すように、振れ検出手段 5 中にはフィルタ処理としてHPF(高域通過フィルタ) 60y , 60p 、演算回路 61y , 61p 及び振れ情報演算回路 62 が含まれている。

【0038】

本実施の形態による場合も、基本的には、第一の実施の形態の場合と同様であるが、駆動機構 55y , 55p に対する印加電圧と2次元固体撮像素子 51 の変位量との線形性を利用すると、印加電圧から2次元固体撮像素子 51 の変位量を推定できるため、振れ補正手段 7 (補正手段 55y , 55p)の位置検出のためのエンコーダを省略することができる。

【0039】

また、撮影手順も図8の概略フローチャートに示すように、撮影指示信号の有無とは無関係に、振れ検出手段 5 からの振れ検出情報が記憶手段によりメモリに

所定量記憶された段階で（S11, S12のY）、そのデータを取り込んで（S13）、隨時、ステップS5の場合と同様に、演算部10により予測振れベクトルを演算し（S14）、記憶手段によりメモリに随时最新結果を上書きしていき（S15）、撮影指示信号が発生し次第（S2のY）、予測振れベクトル情報を参照することにより（S16のY）、素早く振れ補正手段7を駆動させる（S6）ことが可能となる。

【0040】

本発明の第三の実施の形態を図9に基づいて説明する。本実施の形態は、演算部10による振れ予測情報の演算処理に関する。本実施の形態では、振れ予測の演算に際して振れ検出手段5により検出された振れ検出情報をそのまま使うではなく、記憶手段6によってメモリに記憶された振れ検出情報のうち、図9に示すように所定の時間間隔（例えば、A/D変換のサンプリング時間間隔よりも長い時間間隔）分の振れ検出情報の一部の振れ検出情報（71a～71f）から、1次の回帰線72を算出し、そのヨー及びピッチ各々の傾きを予想振れ角度変位とするようにしたものである。

【0041】

これによれば、図1に示したような手振れなどによる特定方向へ振れ成分が偏るような場合に、振れ補正手段7の可動範囲を効率よく使用して振れ補正を行うための有効な補正動作開始位置の算出が可能になる。

【0042】

本発明の第四の実施の形態を図10に基づいて説明する。本実施の形態では、算出・決定された前記補正動作開始位置に振れ補正手段7の中心44を補正手段駆動制御手段12により駆動制御する際に、補正動作開始位置を点として扱わず或る範囲を有する領域73情報をとして付与するようにしたものである。

【0043】

即ち、補正動作開始位置が算出されて振れ補正手段7が駆動制御される際に、算出された補正動作開始位置から、例えば、所定の半径を有する領域73内を補正開始位置領域とし、振れ補正手段7の撮影面40の中心44がこの領域73内に達したことを検知した時点から実際の撮影及び振れ補正を行わせることにより

、撮影開始時間の短縮が可能になる。

【0044】

本発明の第五の実施の形態を図11及び図12に基づいて説明する。本実施の形態では、例えば、図11中に破線で示すように振れ補正手段7が移動可能な範囲74を複数領域、ここでは、 $5 \times 5 = 25$ の領域に分割して各々を補正動作開始位置の領域75として定めて、予想振れ角度変位（予測振れ情報）及び焦点距離情報とこれらの補正動作開始位置の領域75とを個別に対応付けてその対応表を予め予測情報動作開始位置対応記憶部（対応関係記憶手段）76によりメモリに記憶しておく。そして、撮影の際には演算部10により演算予測される予想振れ角度変位と撮影レンズの焦点距離情報とからメモリ中の対応表を参照して振れ補正手段7の補正動作開始位置の領域75aを決定する。後の処理は前述の実施の形態の場合と同様である。

【0045】

本実施の形態によれば、予測振れベクトル算出のための演算過程を省略することができ、タイムラグの少ない撮影が可能となる。

【0046】

本発明の第六の実施の形態を図13に基づいて説明する。本実施の形態では、振れ補正手段7の可動範囲が補正範囲記憶部77により予めメモリに記憶されている。そして、演算部10は検出手段としての機能を有し、振れ補正手段7の補正制御中に振れ検出手段5により検出される振れ検出情報と焦点距離情報等により規定される振れ量と補正範囲記憶部77によりメモリに予め記憶されている可動範囲とを比較し、可動範囲を越えるか否かを隨時検出する。この検出動作により可動範囲を越える振れ量が検出された場合には、撮影者に対して報知手段として機能する表示手段78によって警告がなされる。

【0047】

例えば、ファインダを有するカメラ1の場合にはLEDによる点灯表示によりその旨の警告を発したり、デジタルスチルカメラやビデオカメラ等のように液晶モニタや液晶ファインダを有する場合にはその液晶画面に文字情報などを警告表示させる。このような警告表示を用いて、撮影者に対して、手振れ補正が不完全に

動作したことの警告やそのための取り直しを促すメッセージ表示をさせることにより、撮影者の意図する画像情報の収集を助けることができる。また、可動範囲の逸脱を検知して撮影動作の中止を促すメッセージの表示やデジタルスチルカメラのように消去可能な記録媒体への撮影画像情報の取り込みを中止若しくは中止するかの問合せを撮影者に提示することによりバッテリやメモリ記憶容量の浪費を防止することも可能になる。

【0048】

なお、本発明を実現する上で、上記各実施の形態に示した例に限らず、その他種々の変形が可能である。例えば、振れ補正制御に別途専用の演算素子を設けてもよいし、予測振れ情報の算出にデジタルフィルタを用いることも可能である。また、振れ補正手段の駆動方法もリニアモータや回転モータと歯車による回転一直線運動方向変換機構によるものなど種々のものが考えられる。

【0049】

【発明の効果】

請求項1記載の発明によれば、振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を算出して補正手段の補正動作開始位置を決定しこの補正動作開始位置から補正手段を駆動制御させるようにしたので、実際の手振れ等に対する補正手段の可動範囲を有效地に利用できることとなり、よって、補正効果が高く、手振れ等による撮影の失敗を激減させることができる。

【0050】

請求項2記載の発明によれば、基本的には請求項1記載の発明の場合と同様な効果が得られるが、特に、記憶手段を備えることで振れ検出手段により検出された所定の時間間隔分の振れ検出情報を撮影条件情報とともに経時的に更新記憶させておくことができ、よって、露光条件等の撮影条件が変化した場合にも効果的に振れ補正を行うことができる。

【0051】

請求項3記載の発明によれば、請求項1又は2記載の撮影装置において、制御手段によって補正手段を制御する上で、補正動作開始位置を点として扱わず領域として扱うことにより、補正手段の補正動作開始位置への駆動制御に要する時間

を短縮させることができ、結果として、撮影開始時間を短縮させることができ、また、補正動作開始位置を点として扱わず領域情報として扱うことにより、結果として、補正手段の移動量を抑えつつ効果的な補正を行うとともに、予測精度の劣化等による不適切な補正動作開始位置であっても、補正手段の補正動作範囲を逸脱する確率を抑え、手振れによる撮影の失敗を極力少なくすることができる。

【0052】

請求項4記載の発明によれば、請求項1又は3記載の撮影装置において、予測演算手段により算出された予測振れ情報を用いて対応関係記憶手段により予めメモリに記憶されている予測振れ情報と補正動作開始位置との対応関係を検索して補正手段の補正動作開始位置を決定することで、補正動作開始位置を素早く決定でき、撮影動作の指示から実際に撮影動作に入るまでの時間を短縮させることができ、タイムラグの少ない撮影装置を提供できる。

【0053】

請求項5記載の発明によれば、請求項1ないし4の何れか一に記載の撮影装置において、予測以上の手振れや不正確な予測により補正手段が補正しきれず手振れした画像を撮影してしまった場合でも、報知手段により警告を発することにより、撮影者に撮影を中止させ、或いは、当該被写体像の取り直しをさせたり、又は、デジタルスチルカメラ等の消去可能な記憶媒体に画像情報を記憶する撮影装置などの場合であれば記録媒体への書き込みを事前に取り消せることが可能となり、撮影者の意図する画像情報の取得が可能な撮影装置を提供できる。

【0054】

請求項6記載の発明によれば、振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を算出して補正手段の補正動作開始位置を決定しこの補正動作開始位置から補正手段を駆動制御することで、実際の手振れ等に対する補正手段の可動範囲を有效地に利用できることとなり、よって、補正効果が高く、手振れ等による撮影の失敗を激減させることができる。

【0055】

請求項7記載の発明によれば、基本的には請求項6記載の発明の場合と同様な効果が得られるが、特に、振れ検出手段により検出された所定の時間間隔分の振

れ検出情報を撮影条件情報とともにメモリに経時に更新記憶させておくことにより、露光条件等の撮影条件が変化した場合にも効果的に振れ補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一の実施の形態を説明するためのカメラの概略斜視図である。

【図2】

測定データ例を示し、(a)はカメラ軸に対する回転変位例を示すグラフ、(b)はその結像面でのぞれに換算した結果を示すグラフである。

【図3】

本発明の第一の実施の形態の機能的構成例を示すブロック図である。

【図4】

より実際的な構成例を示す制御系を含む斜視図である。

【図5】

その撮影手順の制御例を示す概略フローチャートである。

【図6】

補正動作開始位置への駆動制御を示す説明図である。

【図7】

本発明の第二の実施の形態の構成例を示す制御系を含む斜視図である。

【図8】

その撮影手順の制御例を示す概略フローチャートである。

【図9】

本発明の第三の実施の形態のデータ処理例を示すグラフである。

【図10】

本発明の第四の実施の形態を示す説明図である。

【図11】

本発明の第五の実施の形態を示す説明図である。

【図12】

その機能的構成例を示すブロック図である。

【図13】

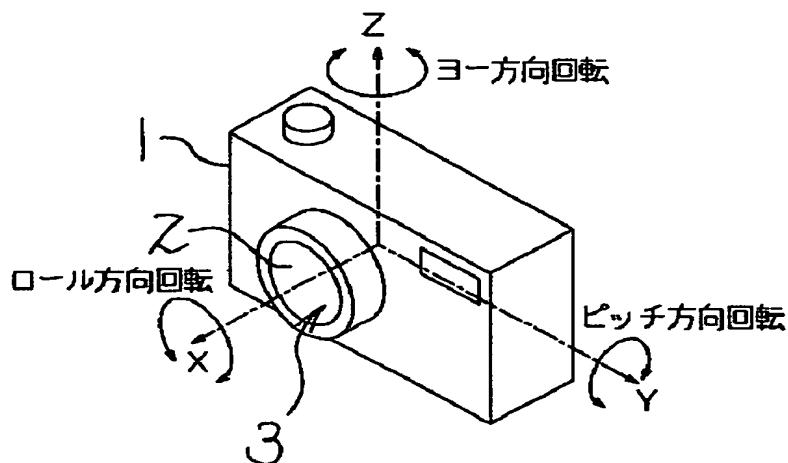
本発明の第六の実施の形態の機能的構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 3 撮影光学系
- 4 撮像手段
- 5 振れ検出手段
- 6 記憶手段
- 7 補正手段
- 10 予測演算手段
- 12 制御手段
- 44 補正動作開始位置
- 51 撮像手段
- 53 撮影光学系
- 73 領域
- 76 対応関係記憶手段
- 78 報知手段

【書類名】 図面

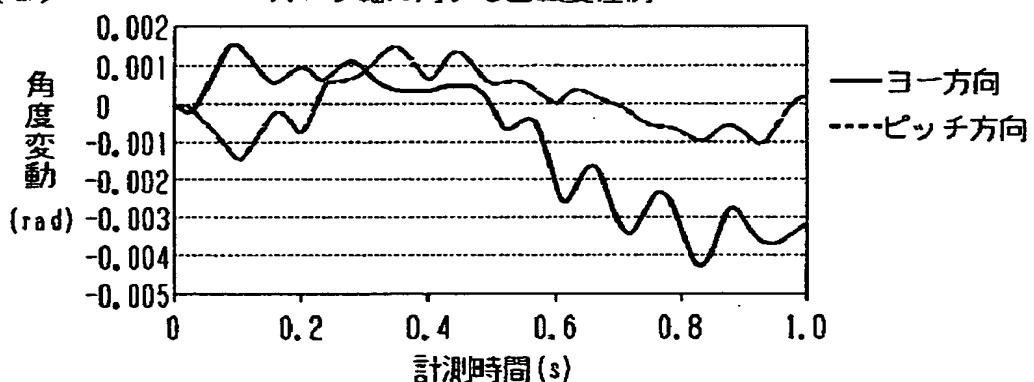
【図1】



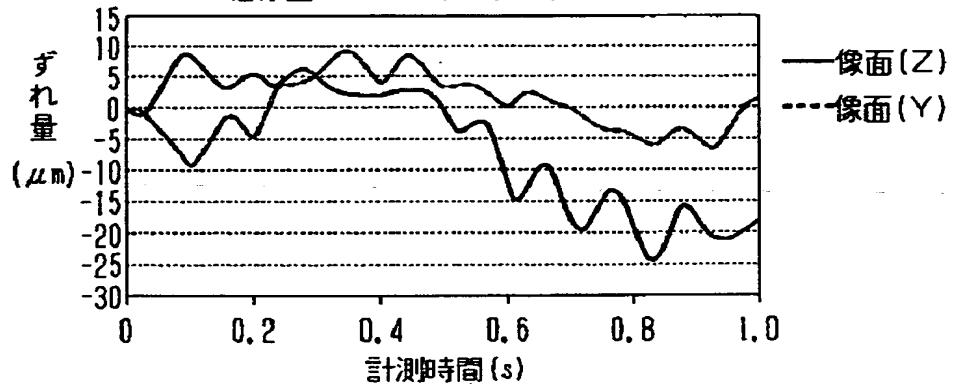
【図2】

(a)

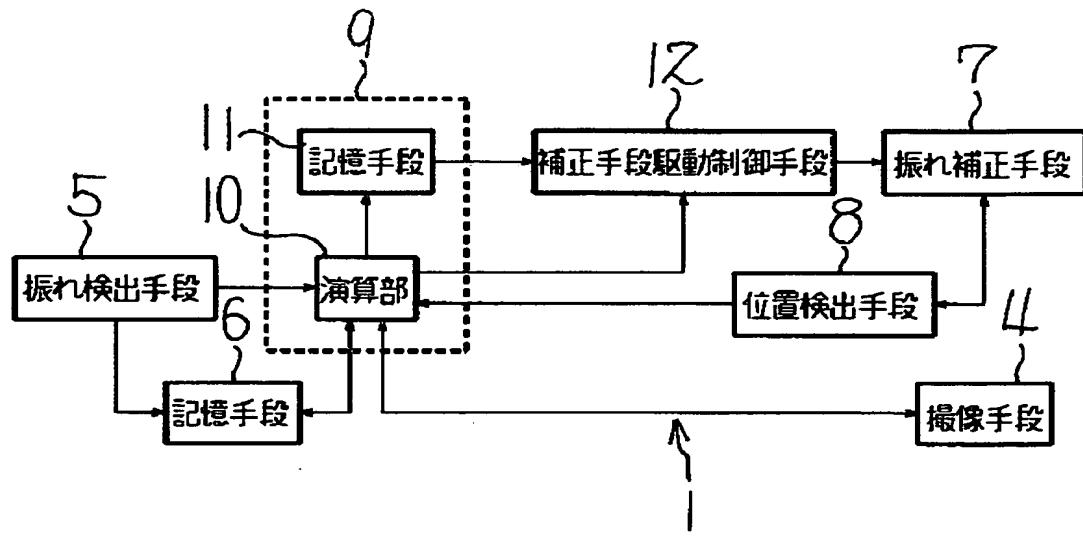
カメラ軸に対する回転変位例



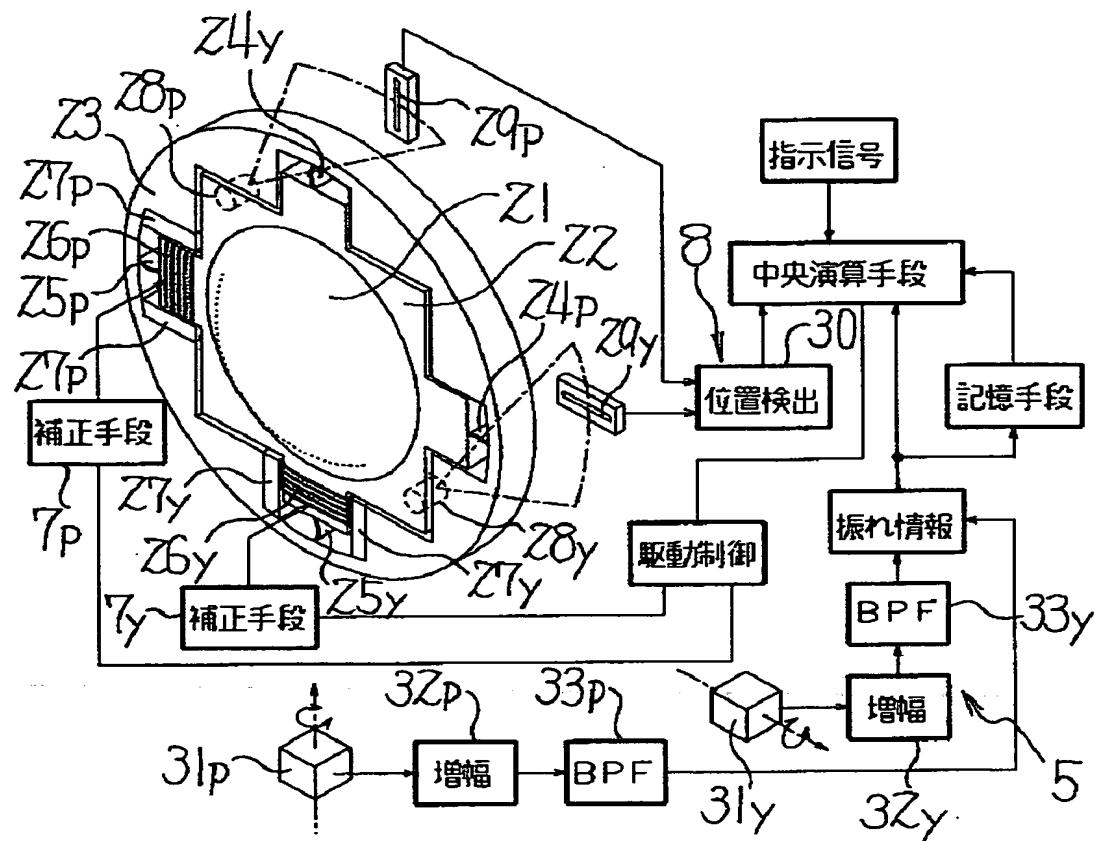
(b)

結像面でのずれ ($f=5.6\text{mm}$)

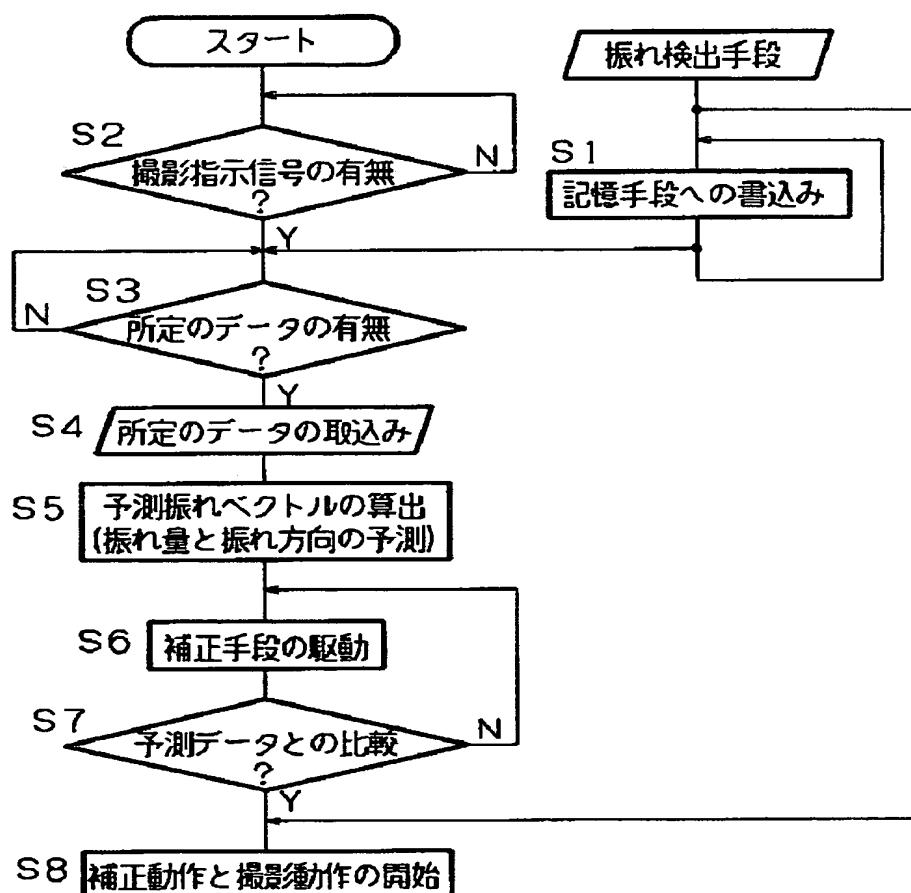
【図3】



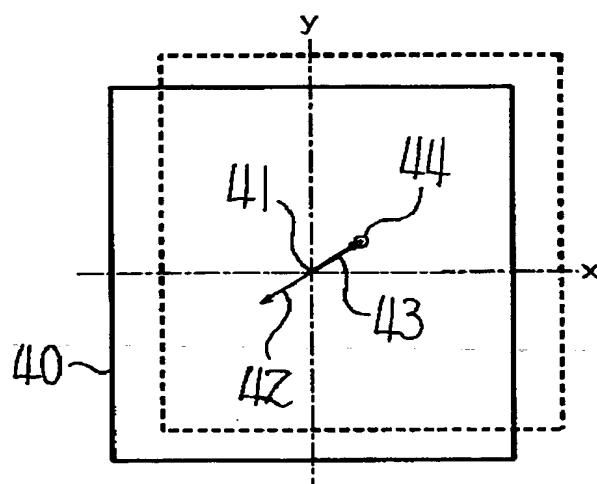
【図4】



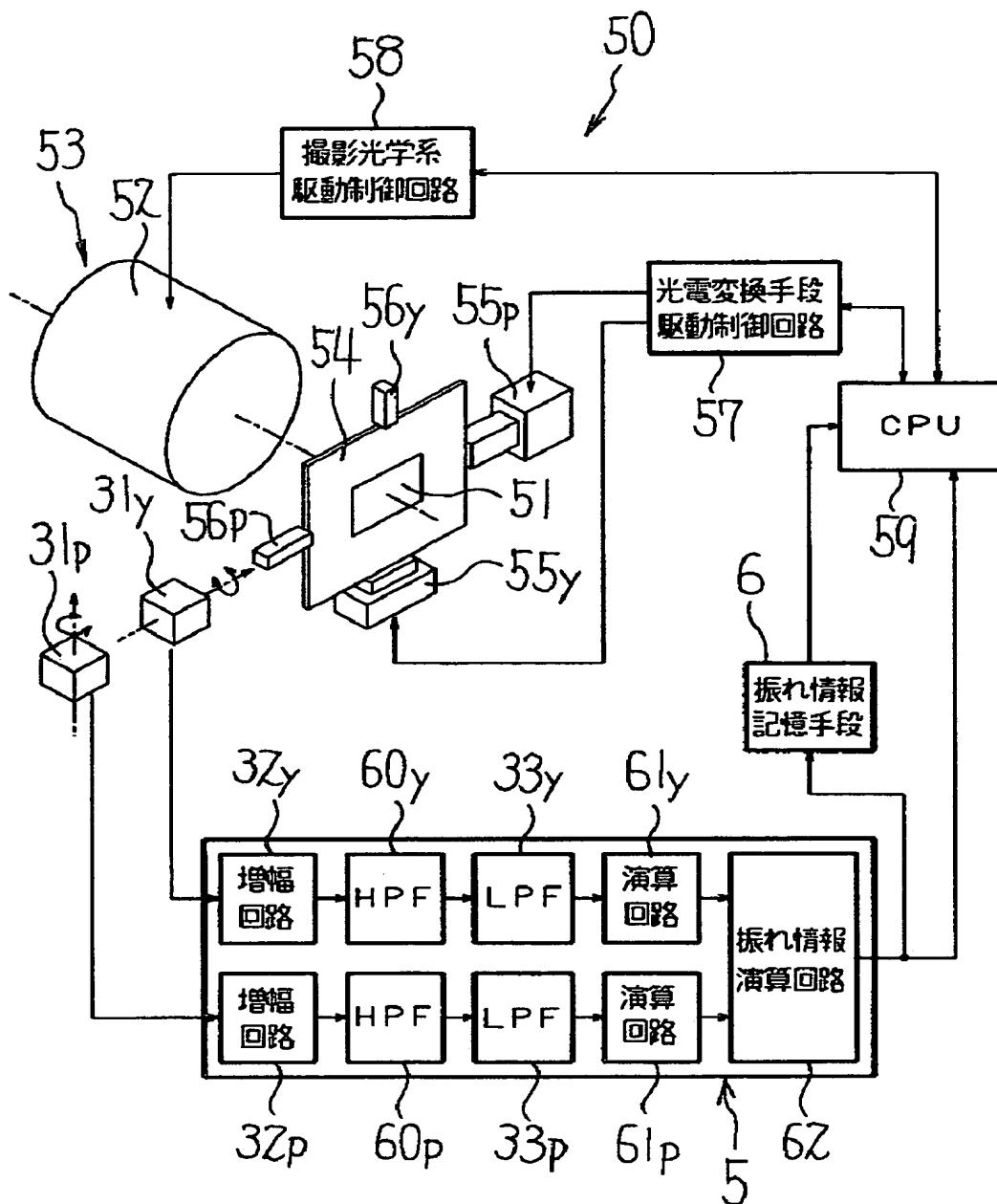
【図5】



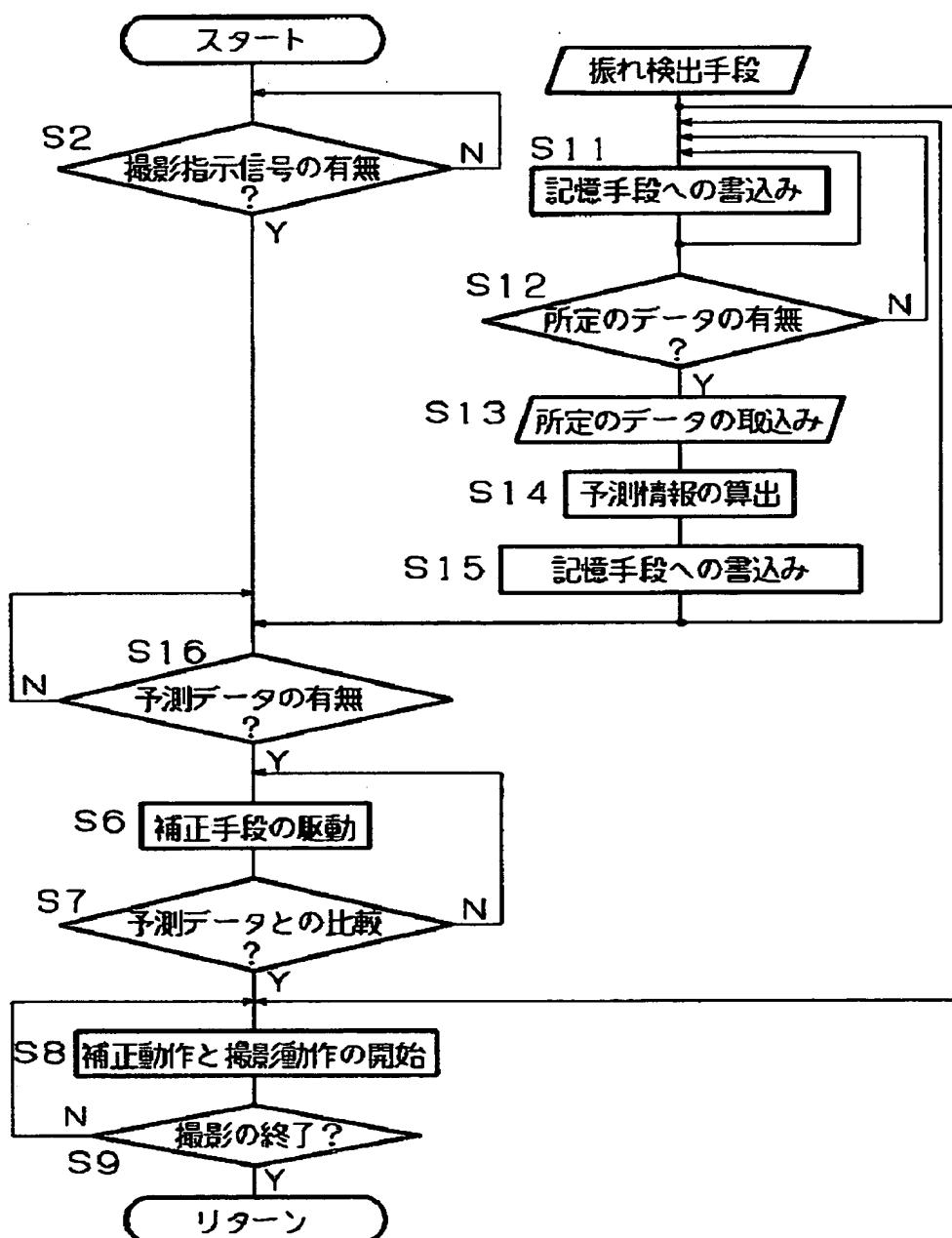
【図6】



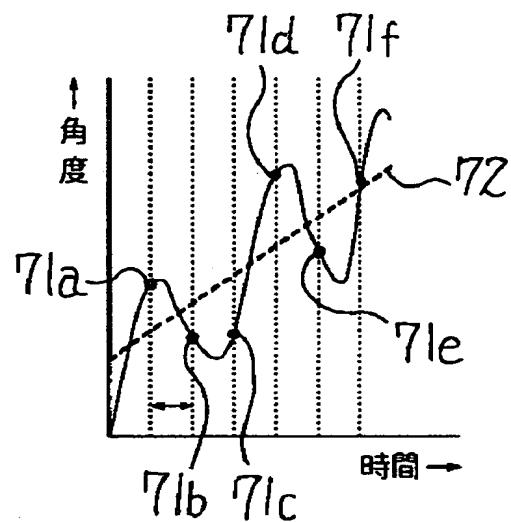
【図7】



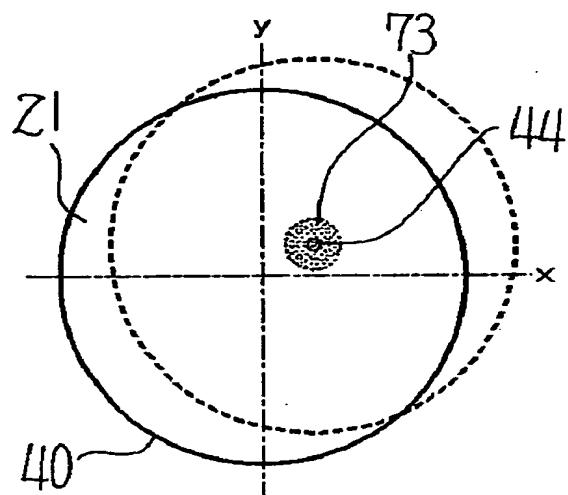
【図8】



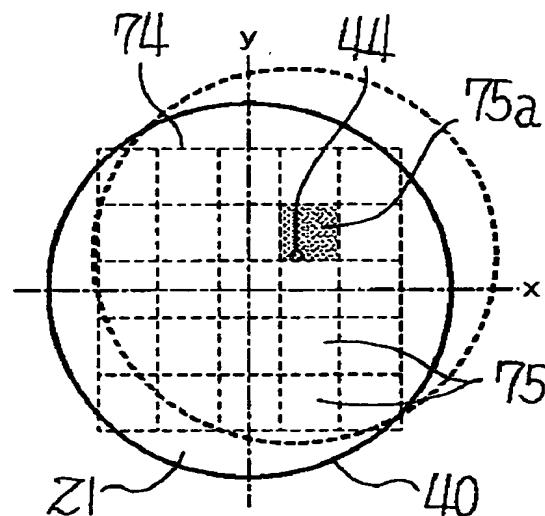
【図9】



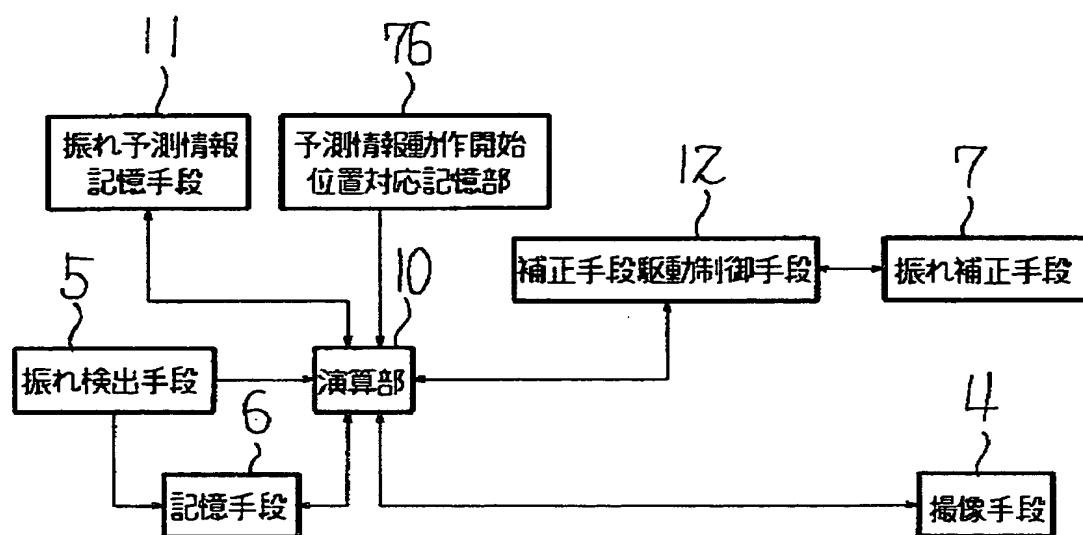
【図10】



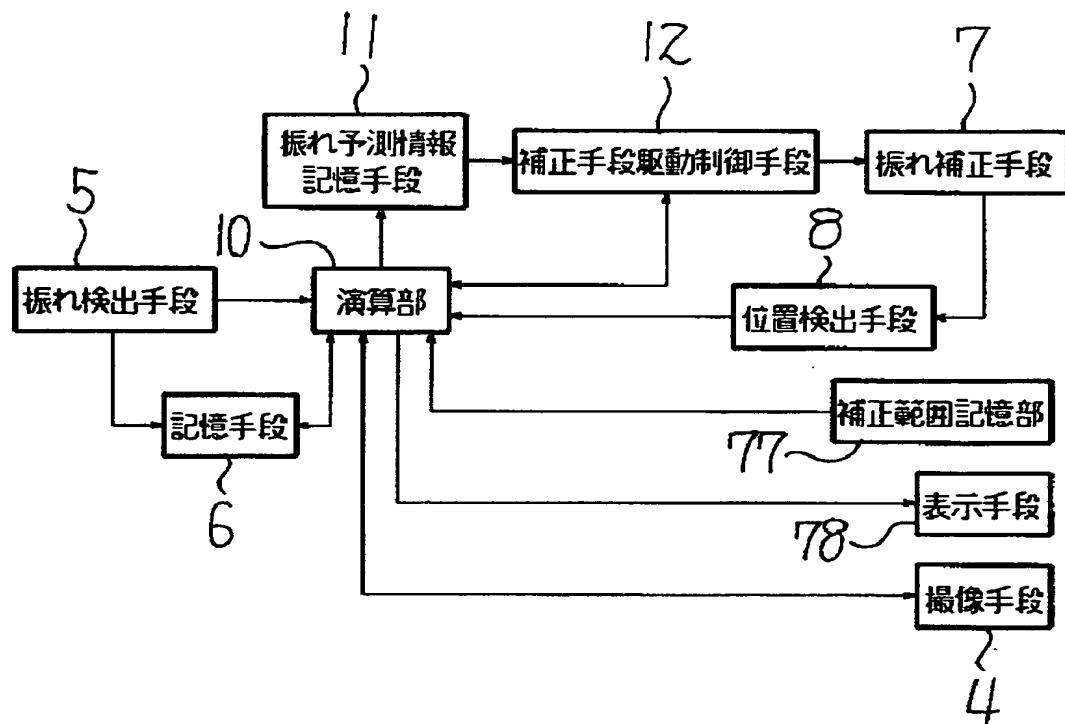
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 手振れ等に対する補正効果が高く、手振れによる撮影の失敗が少ない撮影装置を提供する。

【解決手段】 振れ検出手段により検出される振れ検出情報に基づき予測振れ情報を算出して補正手段の撮影面40の補正動作開始位置44を決定しこの補正動作開始位置44から補正手段を駆動制御することで、実際の手振れ等に対する補正手段の可動範囲を有效地に利用できるようにする。これにより、補正効果が高く、手振れ等による撮影の失敗が激減する。

【選択図】 図6

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名 株式会社リコー